

⑤ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

⑤ DE 101 04 449 A 1

⑤ Int. Cl.⁷:

F 16 L 33/20

F 16 L 33/16

DE 101 04 449 A 1

⑤ Aktenzeichen: 101 04 449.6
⑤ Anmeldetag: 1. 2. 2001
⑤ Offenlegungstag: 29. 8. 2002

⑤ Anmelder:
Eaton Fluid Power GmbH, 76532 Baden-Baden, DE
⑤ Vertreter:
Rüger und Kollegen, 73728 Esslingen

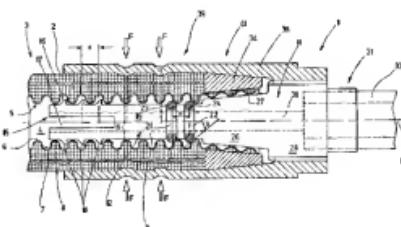
⑤ Erfinder:
Luft, Thomas, 76185 Karlsruhe, DE; Schneider,
Axel, 76547 Sinzheim, DE; Hack, Michael Markus,
77830 Bühlertal, DE; Twardawski, Harald, 76437
Rastatt, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Wellrohrschauchmatur

⑤ Eine Wellrohrschauchmatur (1), die insbesondere für Hochdruckanlagen, wie Klimaanlagen mit CO₂ als Kältemittel vorgesehen ist, weist ein Anschlussstück (11) auf, das mit dem inneren Wellrohr (5) des Wellrohrschauchs (3) zu verrasten ist. Außerdem trägt das Anschlussstück (11) Dichtungselemente (23, 24), die mit dem Wellrohr (5) in abdichtender Anlage kommen. Im Anschluss an den die Dichtungselemente (23, 24) aufnehmenden Bereich, weist das Anschlussstück (11) einen Konus (26) auf, der als Klemmabschnitt dient. Ein äußerer Quetschring (34) oder ein sonstiges Quetschelement dient dazu, das freigelegte Ende des Wellrohrs (5) gegen diesen Klemmabschnitt (26) zu pressen. Zur Verpressung dient eine Presshülse (38), die den Quetschring (36) unter Keilwirkung nach innen treibt. Sie weist eine entsprechende konische Innenfläche (42) auf. Außerdem übergreift die Presshülse (38) die Ummantelung (8). Zur weiteren Sicherung der Verbindung kann die Presshülse (38) hier mit der Ummantelung (8) durch entsprechende Deformation verpreßt werden. Alternativ kann die Presshülse (38) in diesem Bereich mit einem Innengewinde versehen sein, das sich in die Ummantelung (8) schneidet.



DE 101 04 449 A 1

X

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Wellrohrschaumatur, insbesondere für Wellrohrschaubüche mit einem Wellrohr und einer Ummantelung, beispielsweise aus einem Elastomer, insbesondere zur Anwendung in druckführenden Systemen.

[0002] In fluidführenden Systemen sind gelegentlich flexible Leitungen erforderlich, die durch spezielle Schläuche realisiert werden. Solche Rohre sind beispielsweise Wellrohrschaubüche, wie sie für höhere Drücke zur Anwendung kommen. Wellrohrschaubüche weisen ein gewelltes Rohr auf, das infolge seiner Formgebung flexibel biegbart ist und einen Fluidkanal umschließt. An seiner Außenseite ist das Wellrohr mit einer Ummantelung, beispielsweise aus einem Elastomer, versehen. Die Ummantelung kann mit Textilien oder einem Drahtgeflecht armiert sein.

[0003] Die Einbindung solcher Wellrohrschaubüche in druckführende Systeme ist, insbesondere wenn hohe mechanische Beanspruchungen und/oder hohe Druckbeanspruchungen zu erwarten sind und eine hohe Dichtigkeit gefordert ist, nicht ganz unproblematisch. Schweißverbindungen zwischen anderweitigen Leitungen und dem Wellrohr gehen immer auch mit einer thermischen Belastung der Umgebung einher, die zu einer partiellen Schädigung des Wellrohrschaubüches führen kann. Außerdem sind Schweißverbindungen nur mit einem erheblichen apparativen Aufwand herzustellen.

[0004] Gelegentlich stellt sich außerdem das Problem, Wellrohrschaubüche in bedarfssentsprechenden Längen herzustellen. Kann der Anschluss nicht vom Anwender selbst vor Ort bergestellt werden, ist dieser darauf angewiesen, dass die mit entsprechenden Anschlussstückchen versehenen Wellrohrschaubüche in der gewünschten Länge geliefert werden. Dies gilt insbesondere für Wellrohrschaubüche, die mit Anschlussstückchen versehen sind, die nicht ohne Spezialausrüstung an den Wellrohrschaubüchsen angeschlossen werden können.

[0005] Die Anbringung von Anschlussarmaturen an Wellrohrschaubüche bedarf insbesondere dann besonderer Aufmerksamkeit, wenn bei sehr hohen Berstdräcken von z. B. mehreren hundert Bar ausgelegt sind. Solche Wellrohrschaubüche kommen z. B. in KfZ-Klimaanlagen zur Anwendung, die CO₂ als Kühlmedium nutzen. Die dicke vorhandene Ummantelung führt bei Biegebeanspruchung zu hohen Zugspannungen zwischen der Ummantelung und der Anschlussarmatur. Solche Zugspannungen dürfen nicht zu Beschädigungen der Verbindung führen.

[0006] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, eine Wellrohrschaumatur zu schaffen, die sich auf einfache Weise an Wellrohrschaubüche anschließen lässt und dabei die prozesssichere, dauerhaft dichte Herstellung von Verbindungen gestattet.

[0007] Diese Aufgabe wird mit der Wellrohrschaumatur gemäß Anspruch 1, sowie mit dem Verfahren gemäß Anspruch 21 gelöst:

Mit der vorliegenden Wellrohrschaumatur kann ein freies Ende eines Wellrohrschaubüches druckfest und dauerhaft dicht auf einfache Weise zum Anschluss an weitere Einrichtungen hergerichtet werden. Die dabei herstellbaren Schlauchlängen können je nach Bedarf unabhängig von fabrikationsgegebenen Schlauchlängen festgelegt werden. Die Wellrohrschaumatur erlaubt den nachträglichen Anschluss an das offene Ende eines Wellrohrschaubüches ohne Lö- und Schweißvorgänge und mit einfachen technischen Mitteln, die beim Anwender zur Verfügung gestellt werden können. Der Anwender ist somit beim Einbau von Wellrohrschaubüchen in seine fluidführenden Systeme nicht darauf an-

gewiesen, vorkonfektionierte Wellrohrschaubüche von dem Hersteller zu beziehen, sondern er kann auch auf Endlosmaterial zurückgreifen und die Wellrohrschaubüche bedarfswise ablönen. Dieser öffnet die Möglichkeit, insbesondere für die Anwendung in Klein- und Kleinserien. Darüber hinaus wird auch bei der Anwendung bei Großserien eine rationelle Arbeitsweise ermöglicht.

[0008] Die Wellrohrschaumatur weist ein Anschlussstück mit einem Fortsatz auf, der in das Wellrohr einzuschließen ist und der das Anschlussstück formschlüssig in dem Wellrohr sichert. Zur formschlüssigen Sicherung nützen die an dem Fortsatz vorgesehenen Sicherungsmitte die Innenform des Wellrohrs. Dadurch wird eine in Axialrichtung hoch belastbare zugfeste Verbindung zwischen dem Anschlussstück und dem Wellrohr geschaffen, so dass in dem Wellrohr wirkende Fluiddrücke nicht zu einer Auflösung der Verbindung führen können.

[0009] Zur weiteren Festigung und Abdichtung dient ein an dem Anschlussstück vorgesehener Klemmabschnitt,

20 gegen den das offene Ende des Wellrohrs radial nach innen gepresst wird. Dies erfolgt durch ein Klemmelement, das an seiner Außenseite von einer Presshülse übergriffen ist. Die Presshülse erstreckt sich von dem Anschlussstück über das Klemmelement zu der Ummantelung und nimmt das Ende

25 der Ummantelung in sich auf. Beim Aufschieben der Presshülse auf das Klemmelement bewirkt die Klemmhülse das Festklemmen des Wellrohrendes. Zur endgültigen Sicherung der Verbindung wird die Presshülse beispielsweise in einem Ringsickenbereich oder an einzelnen diskreten Stellen

30 radial nach innen deformiert. In diesem Bereich wird somit das Wellrohrschaubüchende zwischen der Presshülse und dem Fortsatz radial eingespansnt und somit festgeklemmt.

[0010] Derartig hergestellte Verbindungen sind dauerhaft flüssigdicht und druckfest. Sie lassen sich auf einfache Weise herstellen.

[0011] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Fortsatz des Anschlussstücks rohrförming ausgebildet und weist eine im wesentlichen zylindrische Mantelfläche auf. Dies gibt dem Fortsatz eine hohe Stabilität, die insbesondere 40 im Hinblick auf die Herstellung der Pressverbindung zwischen der Presshülse und dem Wellrohrschaubüchende von Bedeutung ist.

[0012] Der Fortsatz bildet gewissermaßen ein Widerlager für die bei dem Pressvorgang auf das Schlauchende aufgebrachte Kraft.

[0013] Die Befestigungseinrichtung, die zur axialen Sicherung des Wellrohrschaubüchendes auf bzw. auf dem Anschlussstück dient, ist vorzugsweise als Rasteinrichtung ausgebildet, die zwar ein Einschieben des Fortsatzes des Anschlussstücks in das offene Schlauchende gestattet, ein Herausziehen desselben aus dem Schlauchende jedoch verhindert. Zu der Rasteinrichtung gehören bei einer vorteilhaften Ausführungsform ein oder mehrere sich von dem Fortsatz in radialer Richtung weg erstreckende Rastvorsprünge. Falls

55 mehrere solcher Rastvorsprünge in axialen Abstand zueinander vorgesehen sind, weisen diese die gleiche Teilung auf wie die einzelnen Rippen des Wellrohrs. Damit wird die zwischen dem Anschlussstück und dem Schlauchende in folge äußerer mechanischer Einwirkung oder infolge des

60 Fluid-Innendrucks des Wellrohrs wirkende Axialkraft über mehrere Rippen des Wellrohrs verteilt auf das Schlauchende übertragen, so dass eine zugkräftedichte bzw. druckdichte Deformation des Wellrohrendes ausgeschlossen werden kann. Die betreffende Wellrohrschaumatur eignet sich somit insbesondere für hohe Innendrücke und auch für hohe mechanische Belastungen.

[0014] Als Rastvorsprünge können bei einer vorteilhaften Ausführungsform ringförmige Rastripen zur Anwendung



kommen, um die auftretenden Axialkräfte gleichmäßig über den gesamten Umfang des Wellrohrs zu verteilen. Dies kommt ebenfalls der Festigkeit der Verbindung zugute.

[0015] Zur Verbesserung der Abdichtung und insbesondere zur Herbeiführung absoluter Fluiddichtigkeit, wie sie bei Anwendung in hermetisch geschlossenen Fluidsystemen, insbesondere Hochdrucksystemen, gefordert sein kann, ist es vorteilhaft, wenn die Wellrohrschaucharmatur ein oder mehrere Dichtungselemente aufweist, die beispielsweise aus einem Elastomer hergestellt sein können. Als Elastomerelemente kommen beispielsweise O-Ringe in Frage. Dabei hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, an dem Fortsatz des Klemmelements eine oder mehrere Ringnuten vorzusehen, die zur Aufnahme von O-Ringen oder anderweitigen Elastomer-Dichtungselementen dienen. Die Ringnuten sind dabei vorzugsweise so beschaffen, dass die O-Ringe mit den ringförmigen radial nach innen vorstehenden Rippen des Wellrohrs in Anlage kommen und an diesen abdichten. Dabei ist die Position der Ringnuten vorzugsweise so gewählt, dass die Berührungsfläche zwischen dem O-Ring und der betreffenden Rippe des Wellrohrs etwa auf einem Kegelmantel liegt. Die Abdichtung kann somit druckunterstützt stattfinden. Der in dem Fluidkanal des Wellrohrs herrschende Druck presst den O-Ring oder das sonstige Dichtungselement somit gegen die betreffende Dichtfläche des Wellrohrs und erhöht dadurch die Dichtwirkung (aktive Dichtung).

[0016] Bei Verwendung mehrerer, heizfähig einer gedachten Leckageströmung hintereinander angeordneter Dichtungselemente, kann die Dichtwirkung noch erhöht werden. Die Dichtwirkung wird unabhängig von der Anzahl der Dichtungselemente mit zunehmendem Betriebsdruck erhöht – sie bilden somit eine „aktive Dichtung“. Die Dichtelemente, die im wesentlichen durch radial wirkende Kräfte eingespannt gehalten werden, können so angeordnet werden, dass sie direkt in ein Tal (zwischen zwei Rippen) des Wellrohrs greifen oder auf einen Berg (eine nach innen vorstehende ringförmige Rippe) des Wellrohrs treffen. Bevorzugt wird jedoch eine Position zwischen diesen beiden Extremwerten, wobei sie bevorzugterweise so positioniert werden, dass sie, von dem freien Ende des Fortsatzes aus gesehen, direkt auf eine schräg zu dem Fortsatz hin abfallende Flanke (Anfläufige) im Übergang zwischen einem „Tal“ und einem „Berg“ des Wellrohrs treffen.

[0017] Zusätzlich kann das Klemmelement mit einem Dichtelement versehen sein, das durch Axialkräfte eingespannt wird. Eine weitere Abdichtung wird durch das Anpressen des Wellrohrenden an dem Klemmabschnitt des Anschlussstückes durch das Klemmelement bewirkt. An seiner Außenseite liegt das freigelegte Wellrohrende an der Innenseite des Klemmelements ebenfalls abdichtend an. Damit erreichen sich insgesamt folgende Dichtstellen bzw. Dichtmöglichkeiten:

1. Aktive und optional doppelte radiale Abdichtung zwischen der zylindrischen Mantelfläche des Fortsatzes und der Innenfläche des Wellrohrs.
2. Abdichtung des Klemmelements auf der Außenseite des freigelegten Wellrohrenden als Kombination aus metallischer und elastomerischer Dichtung durch Reste der Ummantelung an dem Wellrohr sowie Abdichtung zwischen dem Klemmelement und der Presshülse sowie dem Anschlussstück und
3. axiale Abdichtung zwischen der Stirnseite der Ummantelung des Wellrohrschauchs und dem axial wirkenden Dichtelement (falls vorhanden) des Klemmelements in der Presshülse.

[0018] Die mechanische Verbindung zwischen der Wellrohrschaucharmatur und dem Wellrohrschauch wird insgesamt folgendermaßen sichergestellt:

1. Durch Formschluss zwischen dem Wellrohr und dem Fortsatz des Anschlussstückes werden die durch den Fluid-Innendruck verursachten Axialkräfte zwischen dem Anschlussstück und dem Wellrohrschauch aufgenommen.
2. Durch reibschlüssige und somit kraftschlüssige Verbindungen des Wellrohrs mit dem Anschlussstück, durch die Wirkung des Klemmelements und der Presshülse werden ebenfalls Axialkräfte übertragen, die durch den Innendruck verursacht sind, und es wird eine Dichtungsstelle zur zusätzlichen (redundanten) Sicherung der Fluiddichtigkeit geschaffen.
3. Durch das Verpressen der Presshülse und deren Deformation wird erreicht, dass der Wellrohrschauch an seinem Außendurchmesser reib-, form- und kraftschlüssig gegen axiale Längung im Bereich der Armatur gesichert wird. Ein Versagen der Verbindung durch Herausrutschen des Wellrohrschauchs aus der Armatur infolge Innendruckbeanspruchung oder Mechanischer Einwirkung (Biegung) ist somit weitgehend ausgeschlossen. Außerdem bewirkt das Verpressen der Presshülse mit der Ummantelung eine zusätzliche Abdichtung.

[0019] Der Fortsatz des Anschlussstückes ist vorzugsweise durch einen endseitig geschlitzten rohrförmigen Abschnitt gebildet. Es sind wenigstens zwei, vorzugsweise aber mehrere, beispielsweise vier, Längsschlüsse vorgesehen. Die Schlüsse trennen federnde Finger des Fortsatzes voneinander. Über die Anzahl der Längsschlüsse und deren Länge lässt sich die Federwirkung und somit die Kraft, die zum Einstechen des Anschlussstückes in das Schlauchende erforderlich ist, auf ein gewünschtes Maß einstellen.

[0020] Der Klemmabschnitt des Anschlussstückes wird vorzugsweise durch einen Konus gebildet. Das Klemmelement weist dann eine entsprechende Innenform auf. Der Konus verfügt sich vorzugsweise auf den Fortsatz zu. Die Presshülse hat dagegen vorzugsweise eine entgegengesetzte Ausrichtung, d. h., ihre konische Innenform erweitert sich zu dem Fortsatz hin. Das Klemmelement ist bei dieser Ausführungsform vorzugsweise durch einen Ring mit keilförmigen Längsschlitzprofil gebildet. Das Klemmelement kann aus einem deformierbaren Material ausgebildet sein oder wenigstens abschnittsweise mit Längsschlüßen versehen sein, um unter der Wirkung der Presshülse radial nach innen gedrückt werden zu können. Dies ermöglicht das feste Anpressen des Wellrohrenden an den Klemmabschnitt des Anschlussstückes.

[0021] Zur Optimierung der Presswirkung hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, wenn der Klemmabschnitt einen Kegelwinkel von nicht mehr als 10° aufweist. Durch die Anpassung von Innenform und Außenform an dem Klemmelement sowohl zu dem Klemmabschnitt des Anschlussstückes als auch zu der Presshülse, wird eine flächige Kraftübertragung und somit ein mechanisch fester Sitz erreicht.

[0022] Die Presshülse, die die Ummantelung übergreift, ist vorzugsweise mit der Ummantelung bzw. dem Wellrohrschauch verpresst. Die Verpressung kann durch Ringsicken oder anderweitige radial nach innen eingebrachte Vertiefungen, wie punktuelle oder streifenförmige Vertiefungen erfolgen. Die Verpressung kann an einer oder mehreren Axialpositionen erfolgen. Ebenso ist eine flächige Verpressung (breiter Streifen oder Ringstreifen) möglich. Bei punktueller oder ringförmiger Verpressung sind die axialen Pressstellen



an der Presshülse vorzugsweise so angeordnet, dass die Wirklinie der Krautfewirkung durch einen Wellrohrberg (Rippe) des Wellrohrs verläuft, bei dem das Wellrohr an dem Fortsatz anliegt. Dadurch wird eine nachträgliche und ungewollte und undefinierte Verformung des Wellrohrs verhindert. Der Fortsatz ist dabei vorzugsweise so ausgebildet, dass er in dem Pressbereich ungeschlitzt ist, um ein festes Widerlager für den Wellrohrschlauch zu bilden.

[0023] Vorteilhafte Einzelheiten von Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen und der Zeichnung oder der Beschreibung zu entnehmen. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

[0024] Fig. 1 ein mit einer erfundungsgemäßen Wellrohrschlaucharmatur versehenes Wellrohrschlauchende, in längs geschnittener Durststellung,

[0025] Fig. 2 das zum Anschluss vorbereitete Ende eines Wellrohrschafts, in längs geschnittener Darstellung,

[0026] Fig. 3 das Ende des Wellrohrschlauchs mit aufgeschobenem Klemmelement und aufgeweitetem Ende, beim Einschieben eines Anschlussstückcs, in längs geschnittener Darstellung,

[0027] Fig. 4 das Wellrohrschlauchende mit eingeschobenem Ansatzstück und teilweise aufgeschobener Presshülse vor dem Verpressen, in längs geschnittener Darstellung, und

[0028] Fig. 5 ein Ende eines Wellrohrschlauchs mit einer Wellrohrschlaucharmatur, die ein abgewandeltes Klemmelement aufweist, in längs geschnittener Darstellung.

[0029] In Fig. 1 sind eine Wellrohrschlaucharmatur 1 und ein daran angeschlossenes Ende 2 eines Wellrohrschlauchs 3 im Längsschnitt veranschaulicht. Die Wellrohrschlauch 3 weist einen zentralen Fluidkanal 4 auf, dessen Wandung von einem Wellrohr 5 gebildet wird. Das Wellrohr 5 ist nach Art eines Balgs ausgebildet, wobei sich der Durchmesser des Wellrohrs 5 entlang seiner Axialrichtung wellenförmig ändert. Dadurch entstehen an dem Wellrohr 5 nach innen gerichtete (den Fluidkanal 4 verengende) Rippen 6, die gewissermaßen Wellenberge festlegen, wobei zwischen zwei Rippen 6 dann jeweils ein Wellental 7 ausgebildet ist. Das Wellrohr besteht aus einem flexiblen Metall, z. B. Edelstahl, oder einem anderweitigen Metall. Es ist vorzugsweise als geschweißte Röhre ausgebildet und weist somit eine Längsnah auf, die in den Figuren nicht weiter veranschaulicht ist.

[0030] Auf dem Wellrohr 5 sitzt eine Ummantelung 8, die im wesentlichen durch ein Elastomermaterial, wie z. B. Gummi, Kunststoff, Silikongummi oder ähnliches gebildet ist. Zur Verstärkung der Ummantelung 8 kann diese konisch zu dem Wellrohr 5 mit einer Einlage 9, beispielsweise einer Drahteinlage, einem Drahtgeflecht oder ähnlichem versehen sein.

[0031] Zu der Wellrohrschlaucharmatur 1 gehört ein Anschlussstück 11, das als Rohrkörper ausgebildet ist. Es weist einen röhrförmigen Fortsatz 12 auf, dessen zylindrische Mantelfläche 14 einen Außendurchmesser aufweist, der mit dem Innendurchmesser der Rippen 6 des Wellrohrs 5 übereinstimmt oder geringfügig geringer ist als dieser. Der Fortsatz 12 ist einstücker Bestandteil des Anschlussstückcs 11.

An seinem vorderen freien Ende 15 ist er als Rasteinrichtung 16 ausgebildet. Dazu ist der Fortsatz 12 ausgehend von seinem freien Ende 15 mit zwei oder mehreren Axialschlitten 17 versehen. Die zwischen diesen verbleibenden Bereiche des Fortsatzes 12 bilden Rastfinger. [0032] Zur Ausbildung der Rasteinrichtung 16 sind die genannten Rastfinger an ihrer Außenseite mit Rustvorsprüngen, beispielsweise in Form von Rastrrippen 18 versehen, die sich ringförmig um den Fortsatz 12 erstrecken. Die Rastrrippen sind ausschließlich an dem dank der Axialschlitten 17 radial federnden Teil des Fortsatzes 12 angeordnet. Im Längs-

schnitt weisen sie ein Sägezahnprofil auf, dessen Schrägfälle an der zu dem freien Ende 15 hin gelegenen Seite der jeweiligen Rastrinne 18 und dessen Radialfläche an der von dem Ende 15 abgewandten Seite der jeweiligen Rastrinne 18 angeordnet ist. Der Abstand x zwischen zwei benachbarten Rastrrippen 18 stimmt mit dem Abstand zweier Rippen 6 voneinander überein. Er kann auch ein ganzzahliges Vielfaches desselben sein.

[0033] Im Anschluss an die Axialschlitten 17 weist der Fortsatz 12 einen ungeschlitzten Bereich 19 auf, der als Absatzbereich für eine am späteren Stelle erläuterte Pressverbindung zwischen den Enden 2 und der Wellrohrschlaucharmatur 1 dient. Im Anschluss an diesen Bereich 19 ist ein Dichtungsbereich vorgesehen, der eine oder mehrere Ringnuten 21, 22 aufweist. In diesen sitzen O-Ringe 23, 24 als Dichtungselemente. Die O-Ringe 23, 24 bestehen aus einem Elastomermaterial. Der Abstand der Ringnuten 21, 22 voneinander stimmt mit dem Abstand x überein und entspricht somit der Teilung des Wellrohrs 5.

[0034] Durch entsprechende Festlegung des Abstandes zwischen den Rastrrippen 18 und den Ringnuten 21, 22 liegen die O-Ringe 23, 24 an einer Stelle der Rippe 6 an, die, wie Fig. 1 veranschaulicht, mit einem sich zu dem freien Ende 15 des Fortsatzes 12 hin öffnenden spitzen Winkel a gegen die Mittelachse M geneigt ist. Der Winkel a liegt vorzugsweise im Bereich von 10° bis 70°. Bei der bevorzugten Ausführungsform beträgt er 45°. Dies wird dadurch erreicht, dass der Abstand zwischen der Ringnut 22 und einer Rippe 18 ein Vielfaches von x plus 0,25 bis 0,33 mal x ist (Abstand $= n \cdot x + b \cdot x$; $b = 0,25 \dots 0,33$).

[0035] Das Anschlussstück 11 weist einen sich an den Fortsatz 12 anschließenden Klemmabschnitt 26 auf, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel als den von dem Fortsatz 12 weg erweiternder Konus oder Kegelstumpf ausgebildet ist. Der Kegelwinkel betrifft vorzugsweise etwa 10° oder etwas weniger, so dass die Mantelfläche M eines Klemmabschnitts 26 mit der Mittelachse M einen Winkel von bis zu höchstens 5° einschließt. Der Klemmabschnitt 26 ist zur Aufnahme eines frei liegenden Endes 27 des Wellrohrs 5 vorgesehen. Die axiale Länge des Klemmabschnitts 26 ist vorzugsweise so bemessen, dass wenigstens zwei bis drei Rippen 6 auf der Mantelfläche des Klemmabschnitts 26 Platz finden.

[0036] Im Anschluss an den Klemmabschnitt 26 ist an dem Anschlussstück 11 ein Halteabschnitt 28 ausgebildet, der mit einem Außengewinde 29 versehen ist, wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich ist.

[0037] Das dem Fortsatz 12 gegenüberliegende Ende des Anschlussstückcs 11 wird durch einen Sechskant 31 oder einen anderweitigen, mit Ansatzflächen versehenen Fortsatz gebildet, der zum Ansetzen eines Werkzeugs zur Übertragung eines Drehmoments auf das Anschlussstück 11 dienen kann.

[0038] Das Anschlussstück 11 ist von einer zentralen Bohrung 32 durchsetzt, die in den Fluidkanal 4 mündet, und an die ein Rohr 33 oder ein anderweitiges Leitungsmittel anschließbar ist.

[0039] Zu der Wellrohrschlaucharmatur gehört außerdem ein aus Fig. 2 gesondert ersichtliches Klemmelement, das im Ausführungsbeispiel durch einen Quetschring 34 gebildet ist. Dieser Quetschring 34 ist beispielsweise aus Metall ausgebildet und weist eine Länge auf, die im wesentlichen mit der Länge des Endes 27 übereinstimmt und etwas kürzer ist als der Klemmabschnitt 26. Der Quetschring 34 ist doppelt konisch ausgebildet. Er weist eine kegelförmige Innenseite 35 auf, deren Kegelwinkel mit dem Kegelwinkel des Klemmabschnitts 26 übereinstimmt. Außerdem weist er eine Außenfläche 36 auf, die ebenfalls auf einem Kegelmanntel liegt. Der Kegelwinkel kann den gleichen Betrag aufwei-



sen, wie der Kegelwinkel der Innenfläche 35, wobei er jedoch entgegengesetzt orientiert ist. Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich ist, erhält der Quetschring 34 dadurch einen keilförmigen Längsschnitt. Seine radiale größte Dicke entspricht etwa der Dicke der Ummantelung 8.

[0040] Zu der Wellrohrschaumatur 1 gehört weiter eine Presshülse 38, deren Länge etwa der Summe aus der Länge des Fortsatzes 12 des Klemmabschnitts 26 und des Halteabschnitts 28 entspricht. Die Presshülse 38 ist etwa zylindrisch ausgebildet, wobei der Innendurchmesser der Presshülse mit dem Außendurchmesser des Wellrohrschauchs 3 und somit der Ummantelung 8 übereinstimmt. Die Wandungsstärke der Presshülse 38 ist so bemessen, dass die aus Metall gefertigte Presshülse 38 unter Anwendung handhabbarer Kräfte plastisch deformierbar ist.

[0041] Die Presshülse 38 weist einen hohlyzindrischen Pressabschnitt 39 auf, dessen Länge etwa der Länge des Fortsatzes 12 entspricht. An den Pressabschnitt 39 schließt sich ein Quetschabschnitt 41 an, der eine kegelförmige Innenfläche 42 aufweist. Diese ist gesondert aus Fig. 4 ersichtlich. Der Kegelwinkel der Innenfläche 42 stimmt mit dem Kegelwinkel der Außenfläche 36 des Quetschringes 34 überein.

[0042] Im Anschluss an den Quetschabschnitt 41 weist die Presshülse 38 eine mit Innengewinde 43 versehene Durchgangsoffnung 44 auf, wobei das Innengewinde 43 zu dem Außengewinde 29 des Anschlussstücks 11 passt.

[0043] An der Außenseite ist die Presshülse 38 mit Ansatzflächen für ein Werkzeug, beispielsweise einem Sechskant, einem Achtkant oder einem sonstigen Prisma 45 versehen, um ein Werkzeug zur Ausübung eines Drehmoments auf die Presshülse 38 an diese ansetzen zu können.

[0044] Zur Herstellung einer Verbindung zwischen der Wellrohrschaumatur 1 und dem Wellrohrschauch 3 wird folgendemal vorgegangen:

Zur Vorbereitung der Verbindung wird, wie Fig. 2 veranschaulicht, zunächst von dem Ende 2 des Wellrohrschauchs 3 ein Teil der Ummantelung 8 entfernt. Dabei wird das Wellrohr 5 etwa über die axiale Länge von drei Rippen 6 freigelegt. In den Rippen 6 vorbandenes Material (Elastomer) der Ummantelung 8 bleibt vorhanden. Die Ummantelung 8 kann beispielsweise mit einem Schleifwerkzeug in einem Schleifvorgang oder mit einem Schneidwerkzeug entfernt werden. Anschließend wird das Ende 2 von Schmutzpartikeln und Schleifresten gesäubert.

[0045] Auf das freigelegte Ende 27 des Endes 2 des Wellrohrs 3 wird nun der Quetschring 34 aufgeschoben, wie in Fig. 2 durch einen Pfeil 46 angekennzeichnet ist.

[0046] In einem nächsten Schritt, kann das Ende 27 mit einem geeigneten Werkzeug konisch aufgeweitet werden, um das Einführen bzw. Einstecken des Anschlussstücks 11 vorzubereiten. Bei Aufbringung ausreichender Axialkräfte kann auf die Aufweitung auch verzichtet werden. In diesem Fall wird das Ende 27 durch die aufreibende Wirkung des Klemmabschnitts 26 aufgeweitet. Zum Einführen des Anschlussstücks 11 in das Ende 27 bzw. 2 des Wellrohrschauchs 3 kann das Anschlussstück 11 an seiner Ummantelung 8 reibschlüssig gefasst werden, wonach das Anschlussstück 11 und der Wellrohrschauch 3 relativ zueinander bewegen.

[0047] Es wird die Verfahrensvariante mit Voraufweitung des Endes 27 bevorzugt, weil bei dieser die O-Ringe 23, 24 lediglich über zwei Rippen 6 gleiten müssen. Beschädigungen infolge Rauheiten der Rippen 6 sind somit nicht zu erwarten.

[0048] Fig. 3 veranschaulicht den Einstechvorgang des Anschlussstücks 11. Der Fortsatz 12 findet in den Flutkanal 4 des Wellrohrs 5, wobei die freigestellten Finger des Fort-

satzes 12, die die Rastripen 18 tragen, radial nach innen ausweichen, um über die Rippen 6 hinweg zu gleiten und in die Wellentäler 7 zu schnappen. Der Einschiebewegung ist beendet, wenn der Klemmabschnitt 26 innen fest an dem aufgeweiteten Ende 27 des Wellrohrs 5 anliegt und nicht weiter einschiehbar ist. Dieser Zustand ist in Fig. 4 veranschaulicht. Es liegen nun die, mit dem Fortsatz 12 mit in das Wellrohr 5 eingeschobenen O-Ringe 23, 24, an den Rippen 6 an. Wird die Aufweitung durch das Einschieben des Anschlussstücks bewirkt, ist der Einschiebewegung beendet, wenn das Ende 27 vollständig auf dem Klemmabschnitt 26 sitzt.

[0049] Zur Fertigstellung der Verbindung wird die Presshülse 38 auf das Anschlussstück 11 und das Ende 2 aufgeschoben, wie in Fig. 4 ebenfalls dargestellt und durch einen Pfeil 48 angekennzeichnet ist. Dabei findet der Pressabschnitt 39 der Presshülse 38 über die Mantelfläche der Ummantelung 8. Bei weiterem Aufschieben der Presshülse 38 kommen das Außengewinde 29 und das Innengewinde 43 in Eingriff. Zugleich kann die Presshülse 38 von Hand weiter aufgeschraut werden, bis die Innenfläche 42 an der Außenfläche 36 des Quetschringes 34 anliegt. In diesem Zustand ragt der Sechskant 31 in die Durchgangsoffnung 44 und ist somit zugänglich.

[0050] Es wird nun ein erstes Werkzeug, beispielsweise ein Schraubenschlüssel an den Sechskant 31 angesetzt und ein zweiter Schraubenschlüssel an das Prisma 45. Beim Festziehen der Schraubverbindung, wird nun vorzugsweise darauf geachtet, dass sich das Anschlussstück 11 nicht gegen den Wellrohrschauch 3 verdreht. Der Reibschluss zwischen dem Ende 27 des Wellrohrschauchs 3 und dem Klemmabschnitt 26 des Anschlussstücks 11 verhindert eine solche Relativdrehung außerdem. Dadurch wird jede Relativbewegung zwischen den O-Ringen 23, 24 und dem Wellrohr 5 vermieden. Eine an dem Wellrohr 5 vorhandene Schweißnaht übt somit keine beschädigende Wirkung auf die O-Ringe 23, 24 aus.

[0051] Die O-Ringe 23, 24 sind vorzugsweise so angeordnet, dass sie an den ersten beiden Rippen 6 anliegen, die sich unmittelbar an das trichterförmige Ende 27 anschließen. Damit ist eine materialschonende Montage möglich – die O-Ringe müssen nur über wenige Rippen hinweg gleiten.

[0052] Durch das Festziehen der Schraubverbindung zwischen dem Anschlussstück 11 und der Presshülse 38, kommt eine geringfügige Axialbewegung zwischen dem Quetschring und der Presshülse 38 zustande, wodurch der Quetschring 34 festgestoppt und gegebenenfalls radial nach innen gegen das Ende 27 des Wellrohrs 5 gepresst wird. Somit kann das Ende 27 mit dem Klemmabschnitt 26 verpreßt werden.

[0053] Zur schlussendlichen vollständigen Sicherung der Verbindung zwischen der Wellrohrschaumatur 1 und dem Wellrohrschauch 3 wird die Presshülse 38 in ihrem Pressabschnitt 39, wie in Fig. 1 veranschaulicht, durch die Einwirkung entsprechender Kräfte F radial nach innen deformiert. Die Kräfte F werden in einem solchen Bereich auf die Mantelfläche der Presshülse 38 appliziert, in dem sich Rippen 6 finden. Die Kräfte werden punktuell oder in einem entsprechenden ringförmigen Bereich um den Umfang der Presshülse 38 verteilt auf diese aufgebracht. Durch die Konzentration auf einem Bereich, in dem sich die Rippen 6 befinden, wird eine unkontrollierte Deformierung des Wellrohrs 5 verhindert. Vielmehr stützt sich die Rippe 6 ohne nennenswerte Deformation an der zylindrischen Mantelfläche ab.

[0054] Eine abgewandelte Ausführungsform der Wellrohrschaumatur 1 ist in Fig. 5 veranschaulicht. Diese



unterscheidet sich von der vorstehend beschriebenen Wellrohrschaucharmatur lediglich durch die Ausbildung des Quetschringes 34. Dieser ist an seiner der Ummantelung 8 zugewandten Seite mit einer Ringnut versehen, die in Axialrichtung offen ist und eine O-Ring 49 beherbergt. Dieser findet an der Stirnfläche der Ummantelung 8 seine Anlage und dient der zusätzlichen Abdichtung. Im übrigen wird auf die vorstehende Beschreibung verwiesen.

[0055] Eine Wellrohrschaucharmatur 1, die insbesondere für Hochdruckanlagen, wie Klamaanlagen mit CO₂ als Kältemittel vorgesehen ist, weist ein Anschlussstück 11 auf, das mit dem inneren Wellrohr 5 des Wellrohrschauchs 3 zu verstauen ist. Außerdem trägt das Anschlussstück 11 Dichtungselemente 23, 24, die mit dem Wellrohr 5 in abdichtende Anlage kommen. Am Anschluss an den die Dichtungselemente 23, 24 aufnehmenden Bereich, weist das Anschlussstück 11 einen Konus 26 auf, der als Klemmabschnitt dient. Ein äußerer Quetschring 34 oder ein sonstiges Quetschelement dient dazu, das freigelegte Ende des Wellrohrs gegen diesen Klemmabschnitt 26 zu pressen. Zur Verpressung dient eine Presshülse 38, die den Quetschring 36 unter Keilwirkung nach innen treibt. Sie weist eine entsprechende konische Innenfläche 42 auf. Außerdem übergreift die Presshülse 38 die Ummantelung 8. Zur weiteren Sicherung der Verbindung kann die Presshülse hier mit der Ummantelung 8 durch entsprechende Deformation verpreßt werden. Alternativ kann die Presshülse 38 in diesem Bereich mit einem Innengewinde versehen sein, das sich in die Ummantelung 8 schneidet.

15

30

Patentansprüche

1. Wellrohrschaucharmatur (1), insbesondere für Wellrohrschauch (3) mit einem Wellrohr (5) und einer Ummantelung (8) z. B. aus einem Elastomer, insbesondere in Druck führenden Systemen,

mit einem Anschlussstück (11), das einen in das Wellrohr (5) einschiebbaren Fortsatz (12), einen sich an den Fortsatz (12) anschließenden Klemmabschnitt (26) zur Aufnahme eines freiliegenden Endes (27) des Wellrohrs (5) und einen Halteabschnitt (28) aufweist, mit einer an dem Fortsatz (12) vorgesehenen Befestigungseinrichtung (16) zur axialen Sicherung des Wellrohrs (5),

mit einem Klemmelement (34), das auf das Ende (27) des Wellrohrs (5) aufschiebbar ist, und mit einer Presshülse (38), die mit dem Halteabschnitt (28) des Anschlussstücks (11) verbindbar ist und die einen rohrförmigen Abschnitt (39) aufweist, der sich auf die Ummantelung (8) erstreckt.

35

50

2. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Fortsatz (12) rohrförmig ausgebildet ist und eine im Wesentlichen zylindrische Mantelfläche (14) aufweist.

3. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungseinrichtung (16) eine Rasteinrichtung ist, zu der ein oder mehrere im Längsschnitt sägezahnförmige Rastvorsprünge (18) gehören, die an der Mantelfläche (14) des Fortsatzes (12) angeordnet sind, wobei der Axialabstand (x) zwischen den Rastvorsprüngen (18), wenn mehrere axial voneinander abstehbende Rastvorsprünge (18) vorgesehen sind, mit dem Wellenabstand (x) des Wellrohrs (5) übereinstimmt oder ein ganzzahliges Vielfaches desselben ist.

55

4. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastvorsprünge (18) ringförmige Rastrippen sind.

5. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Fortsatz (12) wenigstens einen Axialschlitz (17) aufweist, um eine Radialbewegung der die Rastvorsprünge (18) tragenden Bereiche des Fortsatzes (12) zu ermöglichen.

6. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Fortsatz (12) und/oder das Klemmelement (34) mit wenigstens einem Dichtungselement (23, 49) zur Abdichtung gegen das Wellrohr (5) oder den Wellrohrschauch (3) versehen ist.

7. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtungselement (23, 49) ein Elastomerelement ist.

8. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Elastomerelement (23, 49) ein in einer Ringnut aufgenommener O-Ring ist.

9. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 3 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Dichtungselement (23) und der Rasteinrichtung (16) ein Abstand von wenigstens einer Wellenlänge (x) des Wellrohrs (5) vorgesehen ist.

10. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Axialabstand zwischen einem Dichtungselement (23) und einem Rastvorsprung (18) ein Vielfaches der Wellenlänge (x) des Wellrohrs (5) plus ein Bruchteil (1/y) der Wellenlänge (x) ist.

11. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Bruchteil (1/y) in dem Bereich von einem Viertel (1/4) bis zu seinem Drittel (1/3) liegt.

12. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmabschnitt (26) ein Konusabschnitt des Anschlussstücks (11) ist.

13. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Konusabschnitt einen solchen Kegelwinkel aufweist, dass seine Mantelfläche mit nicht mehr als 5° gegen die Axialrichtung (M) geneigt ist.

14. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (34) eine Innenform aufweist, die der Außenform des Klemmbeckens (26) des Anschlussstücks (11) angepasst ist.

15. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (34) eine Außenform aufweist, die der Innenform der Presshülse (38) angepasst ist.

16. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Klemmelement (34) konischer Ring ist.

17. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Klemmelement (34) mit einem in Axialrichtung einzuklemmenden Dichtungselement (49) versehen ist.

18. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Halteabschnitt (28) des Anschlussstücks (11) ein Außengewinde (29) trägt, dem ein Innengewinde (43) der Presshülse (38) zugeordnet ist.

19. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Presshülse (38) an ihrer Innenseite einen Konus (42) aufweist, der mit der Außenform des Klemmlements (34) übereinstimmt.

20. Wellrohrschaucharmatur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Presshülse (38) einen Pressbereich (39) aufweist, der bei einer Stelle (6) des Wellrohrs (5) angeordnet ist, bei der das Wellrohr (5)



einen lokalen Minimaldurchmesser aufweist.

21. Verfahren zum Anschluss eines Wellrohrschauchs mit einem inneren Wellrohr und einer Ummantelung an eine Wellrohrschauchmatur nach Anspruch 1, mit folgenden Schritten:

5

Ablängen des Wellrohrschauchs,

Entfernen der Ummantelung an dem anzuschließenden Ende des Wellrohrschauchs auf einer Länge, die der Länge des Klemmabschnitts der Wellrohrschauchmatur entspricht,

10

Aufsetzen des Klemmelements auf das von der Ummantelung befreite Ende des Wellrohrschauchs,

Einschieben des Fortsatzes des Anschlussstücks in das Ende des Wellrohrschauchs,

15

Aufschieben der Presshülse auf das Ende der Ummantelung,

Verbinden der Presshülse mit dem Anschlussstück und

Verpressen der Presshülse mit dem Wellrohrschauch.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

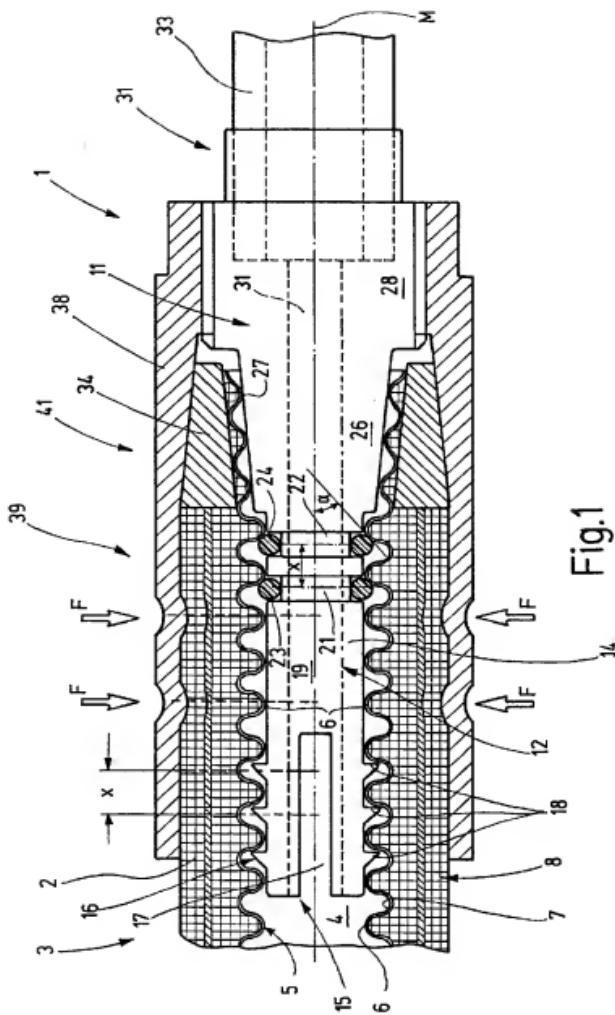
45

50

55

60

65



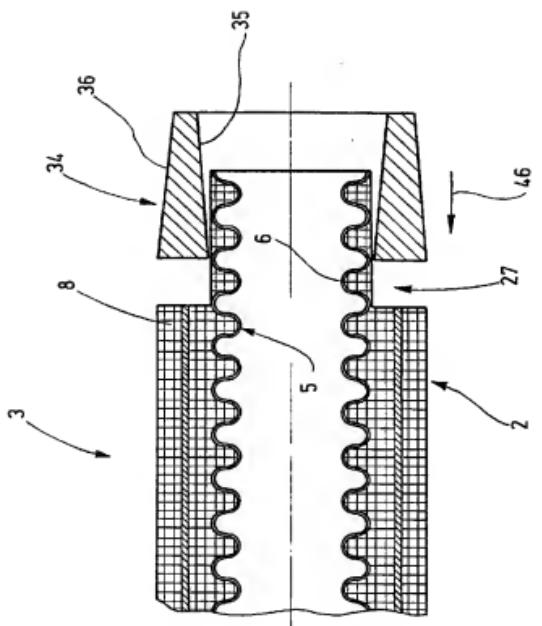


Fig.2

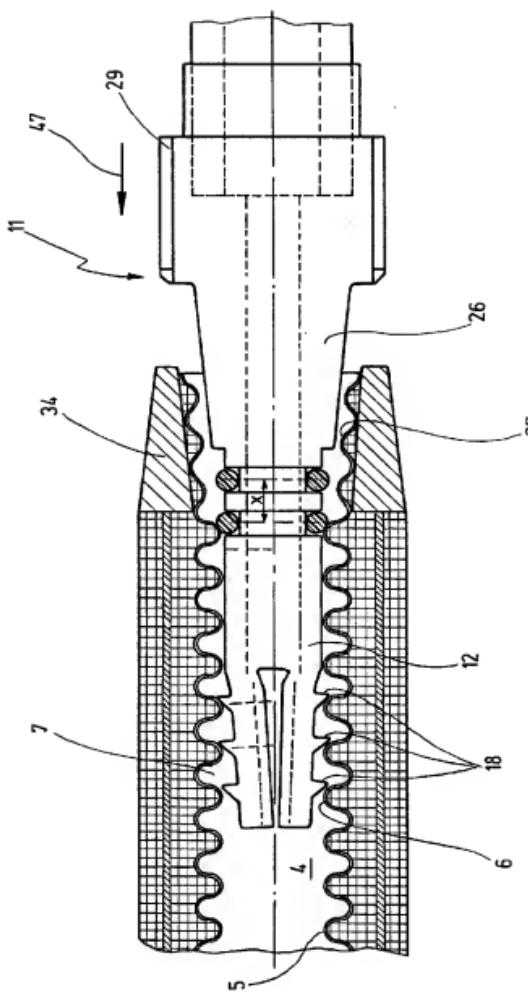


Fig.3

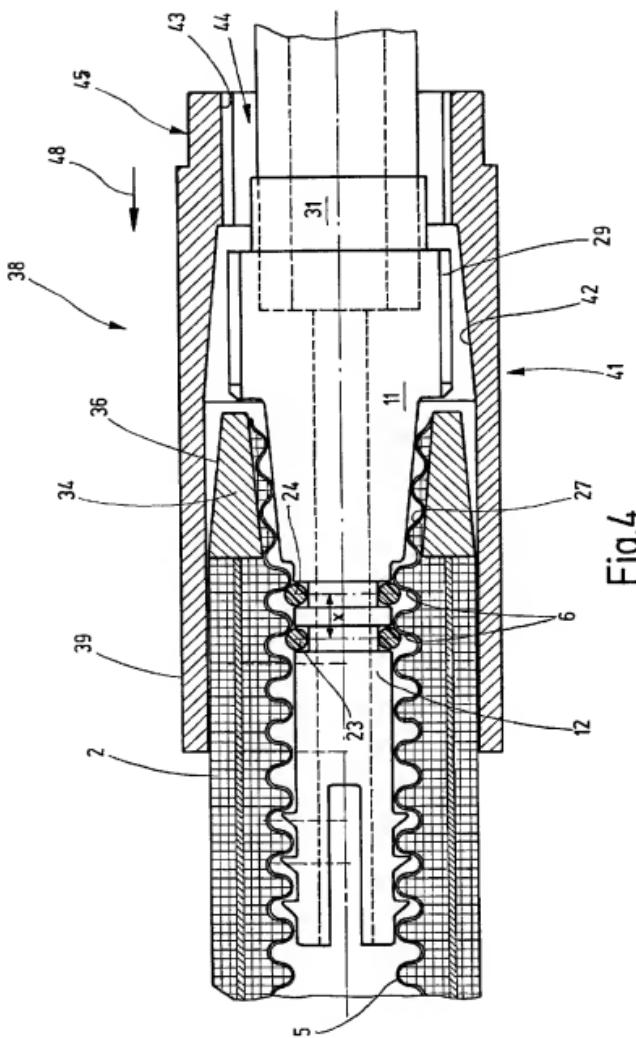


Fig. 4

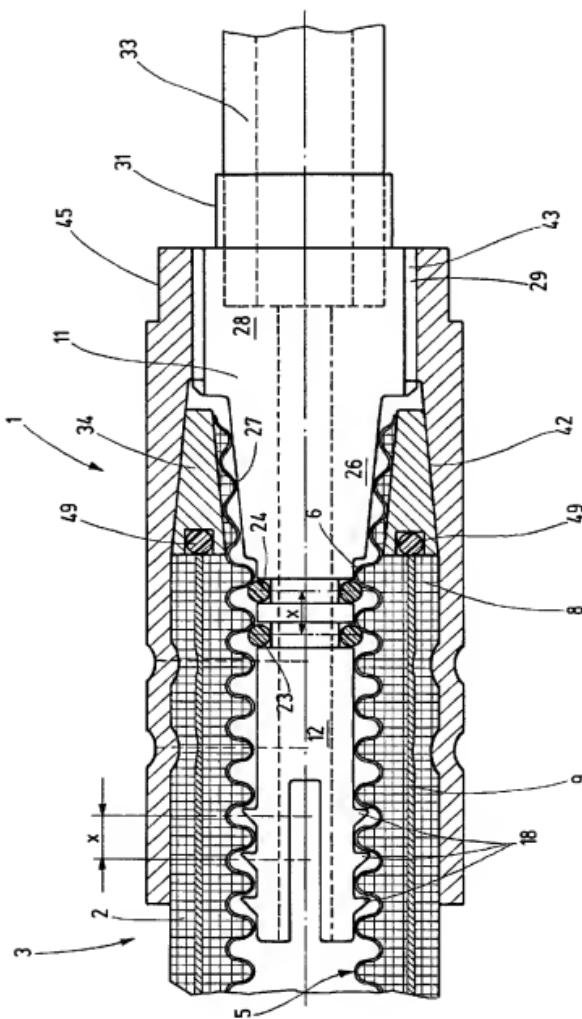


Fig.5